

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 734 910

②① N° d'enregistrement national : 96 06211

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : G 01 R 31/36, H 04 M 19/08, H 04 Q 7/20

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 20.05.96.

③⑦ Priorité : 30.05.95 US 453217.

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 06.12.96 Bulletin 96/49.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : MOTOROLA INC SOCIETE DE  
DROIT DE L'ETAT DU DELAWARE — US.

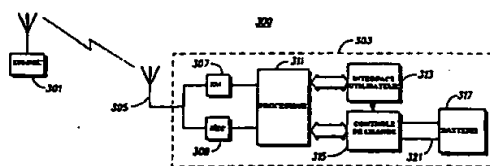
⑦② Inventeur(s) : JANSSEN JOHN J et HIETALA  
ALEXANDER W.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : KOPACZ.

⑤④ PROCÉDE DE CONTRÔLE DE CHARGE ET APPAREIL APPROPRIÉS POUR ÊTRE UTILISÉS DANS UN  
DISPOSITIF DE RADIOCOMMUNICATION.

⑤⑦ Un dispositif de radiocommunication portable (303) comporte des circuits de contrôle de charge (315) permettant de surveiller le niveau de tension sortant d'une batterie (317), et fournit du courant au reste du dispositif de radiocommunication (303). Les circuits de contrôle de charge (315) comportent un régulateur de survolage (407) utilisé pour générer un signal de référence interne pouvant être utilisé dans l'ensemble du dispositif de radiocommunication comportant un convertisseur analogique-numérique (CAN) pour numériser la tension de la batterie afin qu'elle soit utilisée par les circuits de contrôle de charge (315). Les circuits de contrôle de charge (315) comparent la tension de la batterie numérisée aux seuils pour contrôler la charge de courant au reste du dispositif de radiocommunication (303). De plus, un comparateur secondaire (413) est fourni pour empêcher la détérioration de la batterie et des circuits du dispositif de radiocommunication. Le comparateur secondaire utilise plusieurs seuils de manque de tension en fonction de l'état de charge du dispositif de radiocommunication (303).



FR 2 734 910 - A1



1

Titre

Procédé de contrôle de charge et appareil appropriés pour être utilisés dans un dispositif de radiocommunication

Domaine de l'invention

- 5 De façon générale, la présente invention concerne la contrôle de charge dans un matériel électronique et, plus spécifiquement, la maximisation de l'utilisation de l'énergie d'une batterie d'un dispositif électronique portable.

10 Arrière-plan de l'invention

- Traditionnellement, les appareils de contrôle de charge ont été conçus pour contrôler la charge de courant fournie par une batterie à un dispositif électronique portable. Ces appareils de contrôle de charge surveillent la tension de la batterie et
- 15 comparent la tension de la batterie à un seuil de manque de tension d'un matériel. Si la tension de la batterie descend en dessous du seuil du manque de tension, le dispositif électronique portable n'est pas
- 20 alimenté en courant. Généralement, ce seuil est fixé entre 200 et 300 millivolts au-dessus de la tension de fonctionnement la plus basse du dispositif électronique portable. Dans les dispositifs de radiocommunication, le seuil était généralement fixé entre 200 et 300
- 25 millivolts au-dessus de la tension de fonctionnement des régulateurs de tension du dispositif de

radiocommunication. Les régulateurs de tension sont utilisés pour fournir une référence stable au reste du dispositif de radiocommunication. En fournissant un tel seuil, le fonctionnement du dispositif de radiocommunication était très fiable, cependant, un peu d'énergie non utilisée restait dans la batterie. La quantité de l'énergie non utilisée différait selon le type de batterie incorporée au dispositif de radiocommunication.

La figure 1 illustre une caractéristique tension/drain 100 d'une batterie au NiCd (nickel cadmium). Tel que cela peut être remarqué à partir de la caractéristique tension/drain, la quantité d'énergie non utilisée restant dans la batterie une fois le seuil de manque de tension classique 101 atteint est minime. La figure 2 illustre une caractéristique tension/drain 200 d'une batterie à ions lithium. Tel que cela peut être remarqué sur la figure 2, la batterie à ions lithium présente une caractéristique tension/drain linéaire. En conséquence, une partie significative d'énergie non utilisée reste dans la batterie une fois le seuil de manque de tension classique 201 atteint. Si un seuil de manque de tension inférieur pouvait être fourni, tel que le seuil 203, la durée de fonctionnement du matériel alimenté par une batterie serait considérablement accrue.

Sur le marché des dispositifs électroniques portables, les fabricants tendent à offrir un fonctionnement de longue durée. Cela se vérifie particulièrement sur le marché des dispositifs de radiocommunication. L'introduction de batteries aux ions lithium constitue un progrès considérable pour la technologie des batteries, offrant une durée de fonctionnement accrue des dispositifs électroniques

portables. Toutefois, l'impact de ce progrès n'est pas complètement exploité par un appareil de contrôle de charge classique, tel que décrit ci-dessus. L'appareil de contrôle de charge classique met hors tension le  
5 dispositif électronique de puissance même s'il reste une grande partie d'énergie non utilisée dans la batterie. Ainsi, il serait avantageux de fournir un appareil de contrôle de charge utilisant une plus grande partie de l'énergie présente dans la batterie  
10 avant la mise hors tension.

Brève description des dessins

La figure 1 est une illustration d'une caractéristique tension/drain d'une batterie au NiCd telle que connue dans la technique.

15 La figure 2 est une illustration d'une caractéristique tension/drain d'une batterie aux ions lithium telle que connue dans la technique.

La figure 3 est une illustration sous forme de schéma fonctionnel d'un système de radiocommunication  
20 comportant un dispositif de radiocommunication portable pouvant être utilisé selon la présente invention.

La figure 4 est une illustration sous forme de schéma fonctionnel d'un circuit de contrôle de charge de la figure 3 selon la présente invention.

25 La figure 5 est une illustration d'un organigramme de processus selon la présente invention.

La partie 1 de la figure 6 est une illustration de la performance d'un appareil de contrôle de charge, connue dans la technique antérieure.

30 La partie 2 de la figure 6 est une illustration de la performance d'un appareil de contrôle de charge selon la présente invention.

Description détaillée d'un mode de réalisation préféré

Le présent mode de réalisation décrit un dispositif de radiocommunication portable pouvant être utilisé dans un système de radiocommunication. Le  
5 dispositif de radiocommunication est alimenté par une batterie rechargeable. La batterie rechargeable est une batterie à ions lithium. Toutefois, d'autres batteries comme des batteries au NiCd, des hybrides au métal nickel et leurs équivalents peuvent être utilisées. Le  
10 dispositif de radiocommunication portable comporte des circuits de contrôle de charge permettant de surveiller le niveau de tension provenant de la batterie et fournit du courant aux autres composants électroniques, dont les circuits radio, contenus dans le dispositif de  
15 radiocommunication.

Les circuits de contrôle de charge comportent un régulateur de survoltage qui fournit une tension de sortie à niveau constant indépendante de la tension d'entrée, comportant les tensions d'entrée qui sont  
20 inférieures à la tension régulée de sortie. Le signal de sortie du régulateur survolté est utilisé pour générer un signal de référence interne pouvant être utilisé dans l'ensemble du dispositif de radiocommunication, comportant un convertisseur  
25 analogique-numérique (CAN) permettant de numériser la tension de la batterie pouvant être utilisée par les circuits de contrôle de charge. La tension de la batterie numérisée est comparée à au moins un seuil et, en réponse à cette comparaison, le dispositif de  
30 radiocommunication est mis hors tension d'une des façons connues, tel que décrit dans le brevet américain n° 4 642 479, publié le 10 février 1987 et cédé au cessionnaire de la présente invention. Le fait d'utiliser le signal de sortie du régulateur de

survoltage comme référence pour le CAN permet à la tension de la batterie de descendre en dessous de la tension du signal de référence interne et de s'arrêter à un seuil de manque de tension inférieur au seuil de  
5 manque de tension classique décrit dans l'arrière-plan de l'invention. Le fait d'utiliser ce seuil de manque de tension inférieur maximise la quantité d'énergie de batterie utilisée dans la batterie.

De plus, un comparateur de matériel est utilisé  
10 pour comparer la tension de la batterie à un deuxième seuil de tension de batterie et un troisième seuil de tension de batterie, empêchant ainsi la détérioration de la batterie et des circuits du dispositif de radiocommunication. De façon spécifique, lorsque le  
15 dispositif de radiocommunication est sous tension, la tension de la batterie est comparée à un premier seuil de manque de tension du matériel qui est inférieur au seuil de manque de tension du logiciel. Lorsque le dispositif de radiocommunication est hors tension, la  
20 tension de la batterie est comparée à un deuxième seuil de manque de tension du matériel qui est supérieur au seuil de manque de tension du logiciel. Le premier seuil de manque de tension du matériel protège la batterie des dommages provoqués par un  
25 dysfonctionnement des circuits de contrôle de charge du logiciel. Le deuxième seuil de manque de tension du matériel assure le bon fonctionnement du dispositif de radiocommunication lorsqu'on s'approche de l'état de mise sous tension. Lorsque la mise sous tension se  
30 produit, le seuil de manque de tension du matériel se commute sur le premier seuil de manque de tension du matériel.

La figure 3 est une illustration sous forme de schéma fonctionnel d'un système de radiocommunication

300. Le système de radiocommunication 300 comporte un émetteur-récepteur 301 du site fixe. L'émetteur-récepteur 301 du site fixe envoie et reçoit des signaux radiofréquences (RF) vers et depuis de multiples dispositifs de radiocommunication dans une zone géographique déterminée. Le dispositif de radiocommunication 303 de la figure 3 est un dispositif de radiocommunication de ce type. Les signaux RF transmis entre l'émetteur-récepteur 301 du site fixe et le dispositif de radiocommunication 303 fournissent des services de radiocommunication tels que des services de radiotéléphonie, des services de courrier électronique, des services de fax sans fil et des services de messagerie courte. D'autres modes de réalisation également suffisants de la présente invention peuvent comporter d'autres combinaisons de ces services de communication ainsi que d'autres services de communication connus.

Le dispositif de radiocommunication 303, également appelé dispositif électronique portable 303, comporte une antenne 305, un émetteur 307, un récepteur 309, un processeur 311, une interface utilisateur 313, un circuit de contrôle de charge, également appelé appareil de contrôle de charge 315 et une batterie 317. Le dispositif de radiocommunication 303 reçoit les signaux RF par l'intermédiaire de l'antenne 305. L'antenne 305 convertit les signaux RF reçus en signaux électriques RF pouvant être utilisés par le récepteur 309. Le récepteur 309 démodule les signaux électriques RF et récupère les données transmises en utilisant les signaux RF. De plus, le récepteur radio 309 envoie des données au processeur 311. Le processeur 311 comporte au moins un microprocesseur principal, tel qu'un MC 68040 commercialisé par Motorola, Inc., et une mémoire

associée ainsi que d'autres circuits de contrôle dont les circuits intégrés et d'autres technologies connues. Le processeur 311 formate les données reçues envoyées par le récepteur radio 309 pour donner des informations de messagerie et vocales reconnaissables pouvant être  
5 utilisées par d'autres parties des circuits du dispositif de radiocommunication, dont l'interface utilisateur 313. L'interface utilisateur 313 communique la sortie des données formatées à l'utilisateur par le  
10 biais d'un haut-parleur, d'un dispositif d'affichage et de tout autre moyen de communication.

Après la transmission de signaux RF par le dispositif de radiocommunication 303 à l'émetteur-récepteur 301 du site fixe, l'interface utilisateur 313  
15 transmet les données d'entrée de l'utilisateur au processeur 311. Ces données peuvent être des informations de données vocales et/ou de messagerie. Le processeur 311 formate les informations obtenues à partir de l'interface utilisateur 313 et transmet les  
20 informations formatées à l'émetteur radio 307. L'émetteur radio 307 transforme les informations formatées en des signaux électriques RF modulés et les envoie à l'antenne 305 en vue de leur transmission à l'émetteur-récepteur 301 du site fixe.

25 Dans le mode de réalisation préféré, la batterie 317 est du type à ions lithium. Bien que d'autres batteries comme celles au nickel cadmium et les hybrides au métal nickel ainsi que tout autre type de batterie connu puissent la remplacer, on considère que  
30 la présente invention est plus avantageuse pour les dispositifs électroniques portables qui utilisent des batteries de type à déchargement linéaire, telles que des batteries à ions lithium. La batterie 317 envoie un signal de masse et un signal de sortie de batterie



positif (B+). Le signal B+ a une tension de batterie qui est surveillée par les circuits de contrôle de charge 315. Dans le mode de réalisation préféré, les circuits de contrôle de charge 315 surveillent ou  
5 comparent la tension du signal B+ à trois signaux de seuils indépendants. Le premier seuil est un seuil de tension d'arrêt du logiciel. Afin d'être comparé, le signal B+ est numérisé en utilisant un CAN qui utilise une référence interne générée par un régulateur de  
10 survoltage. Le fait d'utiliser le régulateur de survoltage permet au seuil de manque de tension du logiciel d'être au point de fonctionnement le plus faible du dispositif de radiocommunication et inférieur au seuil de manque de tension du matériel classique.  
15 Tel que mentionné précédemment, le manque de tension du matériel classique a été fixé entre 200 et 300 millivolts au-dessus du point de fonctionnement du régulateur. Ce seuil classique était requis car une fois que la batterie passait en dessous de la tension  
20 de la sortie régulée, la tension d'une référence non survoltée diminuait de la même façon que la tension de la batterie. Ainsi, dans le système classique, si l'arrêt au seuil de manque de tension du logiciel inférieur était employé, le système traditionnel  
25 n'indiquait jamais une situation d'arrêt. Le fait de diminuer le seuil en vue d'un arrêt lorsque le dispositif de radiocommunication est sous tension permet l'utilisation de l'énergie non utilisée dans la batterie qui ne pourrait pas être utilisée avec le  
30 circuit de manque de tension du matériel classique. Cela permet au dispositif de radiocommunication 303 d'augmenter de façon significative sa durée de fonctionnement au-delà de celle des téléphones disponibles dans la technique antérieure.

De plus, les circuits de contrôle de charge 315 comportent une comparaison du matériel avec deux seuils de manque de tension de matériel supplémentaires. Alors que le dispositif de radiocommunication 303 est sous  
5 tension, la tension du signal B+ est comparée à un premier seuil de manque de tension du matériel qui est inférieur au seuil de manque de tension du logiciel. Dans le mode de réalisation préféré, le premier seuil de manque de tension du matériel est fixé à 2,7 volts.

10 Alors que le dispositif de radiocommunication portable est hors tension, la tension du signal B+ est comparée à un deuxième seuil de manque de tension du matériel qui est supérieur au seuil de manque de tension du logiciel. Dans le mode de réalisation  
15 préféré, le deuxième seuil de manque de tension du matériel est fixé à 3,1 volts. Le deuxième seuil de manque de tension du matériel est fixé à un niveau qui empêche le dispositif de radiocommunication 303 de se mettre sous tension dans un état interdit et assure le  
20 fonctionnement sous tension du dispositif de radiocommunication pour une durée raisonnable. Des détails des circuits de contrôle de charge 315 sont illustrés sur la figure 4.

25 La figure 4 est une illustration sous forme de schéma fonctionnel des circuits de contrôle de charge 315 de la figure 3. Dans le mode de réalisation préféré, les circuits de contrôle de charge 315 comportent un circuit diviseur 401, un convertisseur analogique-numérique 403 (CAN), un processeur 405, un  
30 régulateur de survoltage 407, un générateur de référence 409, un régulateur linéaire 411, un comparateur de matériel 413, un générateur de seuils 415 et des circuits d'arrêt du matériel 417.

Alors que le dispositif de radiocommunication 303 est sous tension, la tension du signal B+ 321 est entrée dans le circuit diviseur 401. Le circuit diviseur 401 ne fait pas nécessairement partie de la présente invention, mais sa présence est préférée. Le circuit diviseur 401 divise la tension du signal B+ 321 afin de s'adapter de façon optimale à une plage de tensions d'entrée du CAN 403. De plus, le signal B+ 321 est entré dans le régulateur de survoltage 407, le régulateur linéaire 411 et le comparateur de matériel 413. Le régulateur de survoltage 407 peut être un régulateur de survoltage de modèle MAX 631 commercialisé par Maxim Integrated Products. La fonction du survoltage est de fournir une tension de sortie qui soit supérieure à sa tension d'entrée. Bien que le circuit de contrôle de charge 315 ne comporte qu'un régulateur linéaire 411, le nombre réel de régulateurs linéaires utilisés dans un dispositif de radiocommunication varie selon les besoins spécifiques de la configuration du dispositif de radiocommunication particulier. Le régulateur linéaire 411 est utilisé pour fournir une tension régulée à une partie des circuits du dispositif de radiocommunication compris dans le dispositif de radiocommunication 303. Le fonctionnement adéquat du régulateur linéaire 411 nécessite une tension du signal B+ d'au moins 0,2 volts de plus que la tension de sortie du régulateur linéaire 411.

Le signal de sortie du régulateur 423 du régulateur de survoltage 470 porte une tension du régulateur survolté et il est entré dans le générateur de référence 409. Dans le mode de réalisation préféré, le générateur de référence 409 est utilisé pour commander les variations du signal de sortie du

régulateur survolté 423 et fournit un signal de référence interne stable 425 au CAN 403 ainsi qu'à d'autres circuits du dispositif de radiocommunication 303. Le générateur de référence 409 n'est pas un  
5 élément essentiel de la présente invention. Il s'agit simplement d'un outil par lequel une référence uniforme est fournie dans le mode de réalisation préféré. D'autres moyens également suffisants, dont un régulateur de survoltage amélioré, peuvent remplacer le  
10 générateur de référence 409.

Le CAN 403 utilise le signal de référence pour échantillonner la tension du signal B+ et génère un signal de tension de batterie numérisé 427. Le signal de tension de batterie numérisé 427 est entré dans le  
15 processeur 405. Le processeur 405 peut partager les circuits avec le processeur 311 de la figure 3, ou peut être un circuit de traitement isolé, selon la mise en oeuvre de l'invention. Dans le mode de réalisation préféré, le processeur 405 comporte un dispositif de  
20 mémoire permettant de mémoriser un programme informatique ainsi qu'un microprocesseur permettant d'exécuter les étapes du programme informatique. Des détails concernant le programme informatique stocké dans le dispositif de mémoire de l'ordinateur sont  
25 illustrés sur l'organigramme de processus de la figure 5. Généralement, le signal de tension de la batterie numérisé 427 est comparé à un seuil de manque de tension du logiciel prédéterminé alors que le dispositif de radiocommunication est sous tension. Si  
30 la tension de la batterie numérisée tombe en dessous du seuil de survoltage du logiciel prédéterminé, le dispositif de radiocommunication est mis hors tension de l'une des nombreuses façons connues. L'une de ces façon est décrite dans le brevet américain n° 4 642 479

publié le 10 février 1987 et cédé au cessionnaire de la présente invention. Une fois l'arrêt du logiciel produit, le processeur 405 envoie un signal de mise hors tension 429 qui est entré dans les circuits d'arrêt du matériel 417. Les circuits d'arrêt du matériel retirent la puissance pour la donner aux circuits du dispositif de radiocommunication restants.

Si la procédure d'arrêt du logiciel ne s'exécute pas du fait d'un événement imprévu, un arrêt du matériel de secours est proposé dans le mode de réalisation préféré des circuits de contrôle de charge 315. De façon spécifique, le générateur de seuils 415 envoie un premier seuil de manque de tension du matériel au comparateur 413. La tension de la batterie, B+, est entrée dans le comparateur 413 et comparée au premier seuil de manque de tension du matériel. Si la tension de la batterie B+ descend en dessous du premier seuil de manque de tension du matériel, le comparateur 413 envoie un signal de mise hors tension aux circuits d'arrêt du matériel 417. Les circuits d'arrêt du matériel 417 retirent la puissance pour la donner aux circuits du dispositif de radiocommunication restants. Dans le mode de réalisation préféré, le premier seuil de manque de tension du matériel est fixé à 2,7 volts, et il est inférieur au seuil de manque de tension du logiciel. Le fait d'utiliser un circuit d'arrêt du matériel en tant que procédé de sécurité positif ou secondaire d'arrêt de puissance augmente la fiabilité des circuits de contrôle de charge 315. Puisque le matériel utilisé pour arrêter le dispositif de radiocommunication peut fonctionner à des tensions considérablement inférieures à celles de l'arrêt commandé du logiciel, les circuits d'arrêt du matériel

assurent l'arrêt adéquat de la batterie et du dispositif de radiocommunication 303.

De plus, le mode de réalisation préféré comporte un deuxième seuil de manque de tension du matériel permettant de comparer avec celui-ci la tension de la batterie B+ lorsque le dispositif de radiocommunication en hors tension. De façon spécifique, lorsqu'un utilisateur appuie sur une touche d'activation du dispositif de radiocommunication, située dans l'interface utilisateur 313 de la figure 3, pour mettre sous tension le dispositif de radiocommunication 303, la tension de la batterie B+ est comparée, au niveau du comparateur 413, à un deuxième seuil de manque de tension du matériel généré par le générateur de seuils 415. Si la tension de la batterie B+ dépasse le deuxième seuil de manque de tension du matériel, les circuits du dispositif de radiocommunication restants sont mis sous tension d'une façon connue. Une fois les procédures normales de mise sous tension achevées, le générateur de seuils 415 envoie le premier seuil de manque de tension du matériel au comparateur 413. La tension de la batterie B+ continue d'être comparée au niveau du comparateur 413 à l'un des seuils générés par le générateur de seuils 415, tel que décrit ci-dessus. Dans le mode de réalisation préféré, le premier seuil de manque de tension du matériel est inférieur au deuxième seuil de manque de tension du matériel. De façon spécifique, le deuxième seuil de manque de tension du matériel est fixé à 3,1 volts et le premier seuil de manque de tension du matériel est fixé à 2,7 volts. Le fait de fixer le deuxième seuil de manque de tension du matériel à 3,1 volts empêche le dispositif de radiocommunication de se mettre sous tension dans un état interdit. Cela garantit que lors de la mise sous

tension du dispositif de radiocommunication 303, tous les composants contenus dans le dispositif de radiocommunication 303 fonctionnent correctement pendant une période suffisante de façon à ne pas être un problème pour l'utilisateur du dispositif de radiocommunication 303.

La figure 5 est une illustration d'un organigramme de processus du programme contenu dans une mémoire du processeur 405 sur la figure 5. A la case 501, le programme fournit une tension de la batterie numérique et un seuil de manque de tension du logiciel. A la case de décision 503, le programme compare la tension de la batterie numérisée B+ au seuil de manque de tension du logiciel. Si la tension de la batterie est supérieure au seuil de manque de tension du logiciel, le programme continue de fournir de la puissance aux circuits du dispositif de radiocommunication 303 restants, à la case 505. Si la tension de la batterie numérisée B+ est inférieure au seuil de manque de tension du logiciel, le programme met hors circuit le dispositif de radiocommunication 303 à la case 507. Généralement, la fonction de mise hors tension telle qu'indiquée à la case de fonction 507 envoie un signal du dispositif de radiocommunication 303 à l'émetteur-récepteur du site fixe 301 indiquant qu'elle termine toute communication, y compris les communications en cours avec l'émetteur-récepteur du site fixe et demande un accusé de réception qui doit être renvoyé au dispositif de radiocommunication 303. Ensuite, le dispositif de radiocommunication 303 attend pendant un laps de temps prédéterminée jusqu'à ce que l'émetteur-récepteur du site fixe 301 envoie un accusé de réception. Après réception du signal d'accusé de réception, la case de fonction 507 envoie le signal de mise hors tension 429

du processeur 405 aux circuits d'arrêt du matériel 417. Les circuits d'arrêt du matériel 417 fournissent un mécanisme permettant de cesser de fournir du courant aux circuits restants du dispositif de radiocommunication 303.

La partie 1 de la figure 6 est une illustration de plusieurs seuils de manque de tension et seuils apparentés de la technique antérieure. Un axe 601 indique la tension d'une batterie disponible dans la technique antérieure variant entre 0 et 6 volts. Les seuils suivants sont indiqués dans la partie 1 de la figure 6 : un seuil de manque de tension du logiciel est égal à 5,15 volts tel qu'indiqué en 603 ; un seuil de manque de tension du matériel de la technique antérieure est fixé à 5,05 volts tel qu'indiqué en 605 ; et les seuils du régulateur de tension du dispositif de radiocommunication sont fixés à 4,75 volts tel qu'indiqué en 607. Ainsi, dans la technique antérieure, le seuil de manque de tension du logiciel et le seuil de manque de tension du matériel ont été tout deux fixés à une valeur sensiblement supérieure à celle de la tension de fonctionnement des régulateurs de tension du dispositif de radiocommunication, tel qu'illustré dans la partie 1 de la figure 6.

La partie 2 de la figure 6 illustre plusieurs seuils de manque de tension et seuils apparentés du mode de réalisation préféré. Ici, un axe 609 indique la tension de la batterie 317 de la figure 3. La tension de la batterie indiquée en 609 varie entre 0 et 7 volts. Les seuils suivants sont indiqués dans la partie 2 de la figure 6 : un seuil de manque de tension du logiciel est fixé à 2,8 volts tel qu'indiqué par le numéro de référence 613 ; un seuil du régulateur de tension nominale pour les régulateurs de tension



contenus dans la dispositif de radiocommunication 303 fonctionne en sécurité à 2,75 volts tel qu'indiqué par le numéro de référence 615 ; un premier seuil de manque de tension du matériel est fixé à 2,7 volts tel qu'indiqué en 617 ; et un deuxième seuil de manque de tension du matériel est fixé à 3,1 volts tel qu'indiqué par le numéro de référence 611. Le signal de référence interne généré à la sortie du générateur de référence 409 est fixé à 2,65 volts tel qu'indiqué par le numéro de référence 619. Ainsi, la présente invention, tel qu'indiqué dans la partie 2 de la figure 6, permet à la tension de la batterie, B+, de diminuer jusqu'à 2,7 volts avant d'arrêter le dispositif de radiocommunication 303. On a choisi 2,7 volts pour garantir que l'arrêt du matériel, y compris toutes les tolérances, n'empiète pas sur l'arrêt du logiciel, assurant ainsi une séquence d'arrêt ordonnée. En conséquence, les circuits de contrôle de charge 315 étendent la durée de fonctionnement du dispositif de radiocommunication 303 en permettant à la tension de la batterie de se décharger plus que les circuits de contrôle de charge disponibles au préalable. De plus, le deuxième seuil de manque de tension du matériel tel qu'indiqué en 611 assure la bonne mise sous tension du dispositif de radiocommunication 303.

## REVENDICATIONS

1. Appareil de contrôle de charge (315) permettant de contrôler la charge de courant fournie  
5 par une batterie (317) à un dispositif électronique portable (303), l'appareil de contrôle de charge étant caractérisé par :

un régulateur de survoltage (407) couplé à la  
batterie pour recevoir un signal de sortie de la  
10 batterie (321) comprenant une tension de batterie, le régulateur de survoltage envoyant un signal de sortie du régulateur (423) ;

un générateur de référence (409) permettant de  
générer un signal de référence interne (425) à partir  
15 du signal de sortie du régulateur ;

un convertisseur analogique-numérique (CAN) (403)  
couplé au signal de sortie de la batterie et utilisant  
le signal de référence interne pour générer un signal  
de tension de la batterie numérisé (427) dans lequel la  
20 tension de la batterie du signal de sortie de la  
batterie peut présenter une valeur inférieure à celle  
du signal de référence interne ; et

un processeur (405) couplé au CAN pour comparer le  
signal de la tension de batterie numérisé à un seuil de  
25 manque de tension du logiciel, le processeur,  
réagissant à la comparaison, générant de façon  
sélective un signal de mise hors tension (429).

2. Appareil de contrôle de charge selon la  
revendication 1, caractérisé en outre par un  
30 comparateur de matériel (413) couplé pour recevoir le  
signal de sortie de la batterie pour comparer la  
tension de la batterie à un seuil de manque de tension  
du matériel (415), dans lequel le seuil de manque de

tension du matériel est inférieur au seuil de manque de tension du logiciel.

3. Appareil de contrôle de charge selon la revendication 1, caractérisé en outre par un comparateur de matériel (413) couplé pour recevoir le signal de sortie de la batterie pour comparer la tension de la batterie à un premier seuil de manque de tension du matériel (415) lorsque le dispositif électronique portable est sous tension et à un deuxième seuil de manque de tension du matériel (415) lorsque le dispositif électronique portable est hors tension.

4. Appareil de contrôle de charge selon la revendication 3, caractérisé en ce que le premier seuil de manque de tension du matériel est inférieur au seuil de manque de tension du logiciel et en ce que le deuxième seuil de manque de tension du matériel est supérieur au seuil de manque de tension du logiciel.

5. Appareil de contrôle de charge selon la revendication 4, caractérisé en ce que le premier seuil de manque de tension du matériel est égal à 2,7 volts et en ce que le deuxième seuil de manque de tension du matériel est égal à 3,1 volts.

6. Appareil de contrôle de charge selon la revendication , caractérisé en outre par un circuit diviseur de tension (401) couplé entre le signal de sortie de la batterie et le CAN, le diviseur de tension permettant de diviser la tension de la batterie.

7. Appareil de contrôle de charge selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'appareil de contrôle de charge est placé dans un dispositif de radiocommunication.

8. Appareil de contrôle de charge (315) permettant de contrôler la charge de courant fournie par une batterie (317) à un dispositif électronique

portable (303), la batterie fournissant un signal de sortie (321) ayant une tension, l'appareil de contrôle de charge étant caractérisé par :

5 un premier seuil de manque de tension du matériel (415) ;

un deuxième seuil de manque de tension du matériel (415) ;

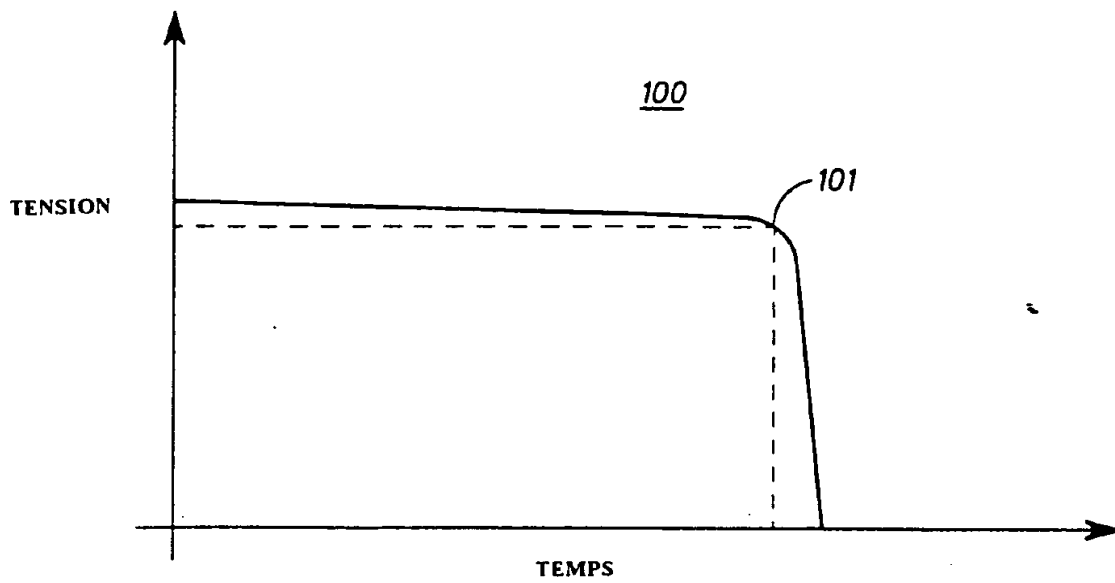
10 un comparateur (413) permettant de comparer la tension du signal de sortie au premier seuil de manque de tension du matériel lorsque au moins une partie du dispositif de radiocommunication est sous tension et de comparer la tension du signal de sortie au deuxième seuil de manque de tension du matériel lorsque la partie au nombre d'au moins une du dispositif  
15 électronique portable est hors tension ; et

un circuit (417) permettant de fournir du courant à la partie au nombre d'au moins une du dispositif électronique portable en réponse à ladite comparaison.

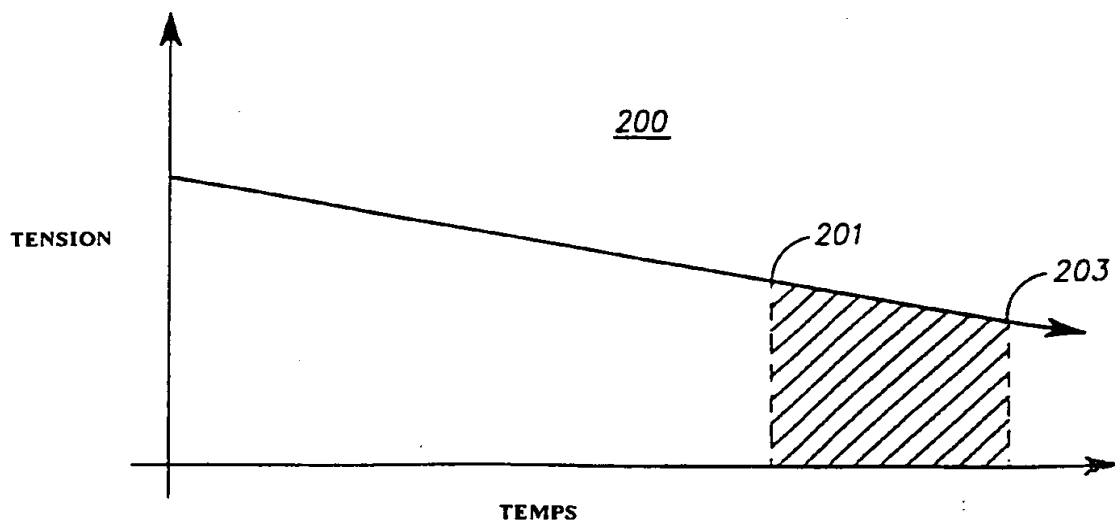
20 9. Appareil de contrôle de charge selon la revendication 8, caractérisé en ce que le premier seuil de manque de tension du matériel est inférieur au deuxième seuil de manque de tension du matériel.

10. Appareil de contrôle de charge selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'appareil de  
25 contrôle de charge est placé dans un dispositif de radiocommunication et en ce que la partie au nombre d'au moins une du dispositif électronique portable est composée de circuits radio.

1/5



**FIG. 1**  
TECHNIQUE ANTERIEURE



**FIG. 2**  
TECHNIQUE ANTERIEURE

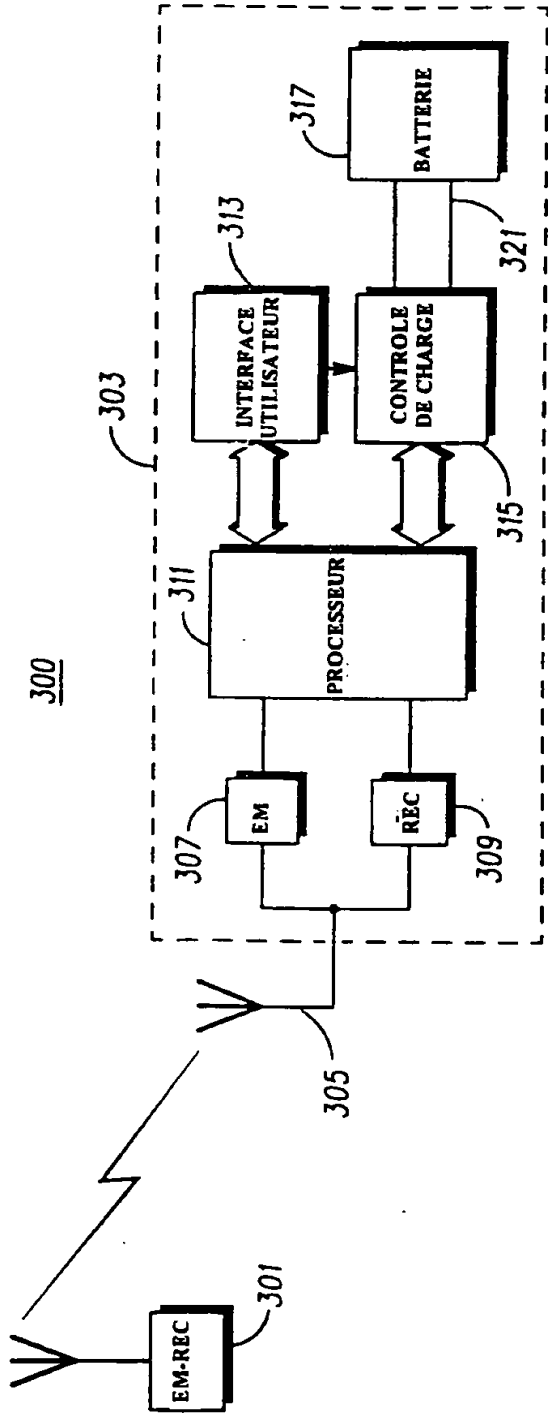


FIG. 3

3/5

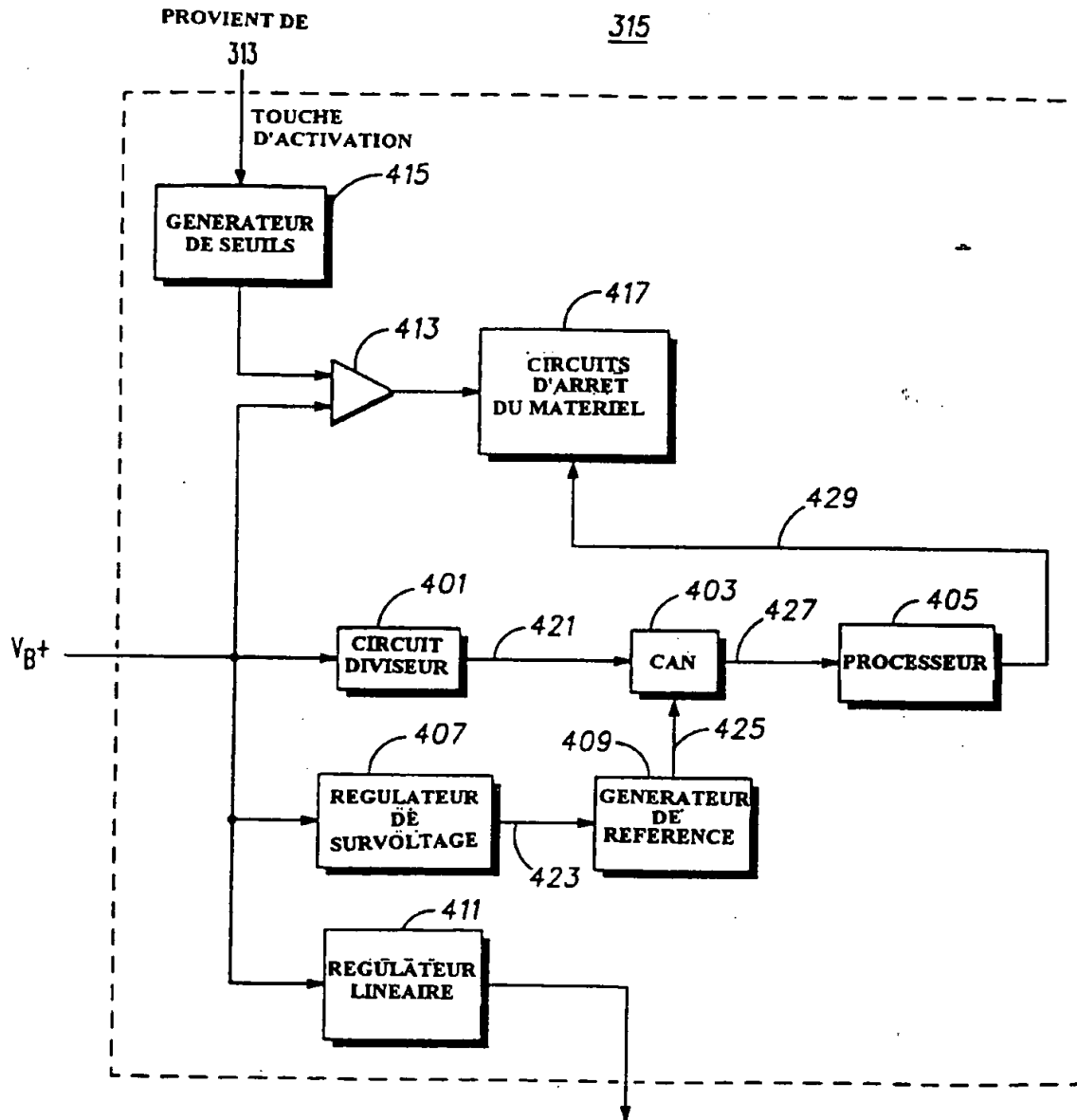


FIG. 4

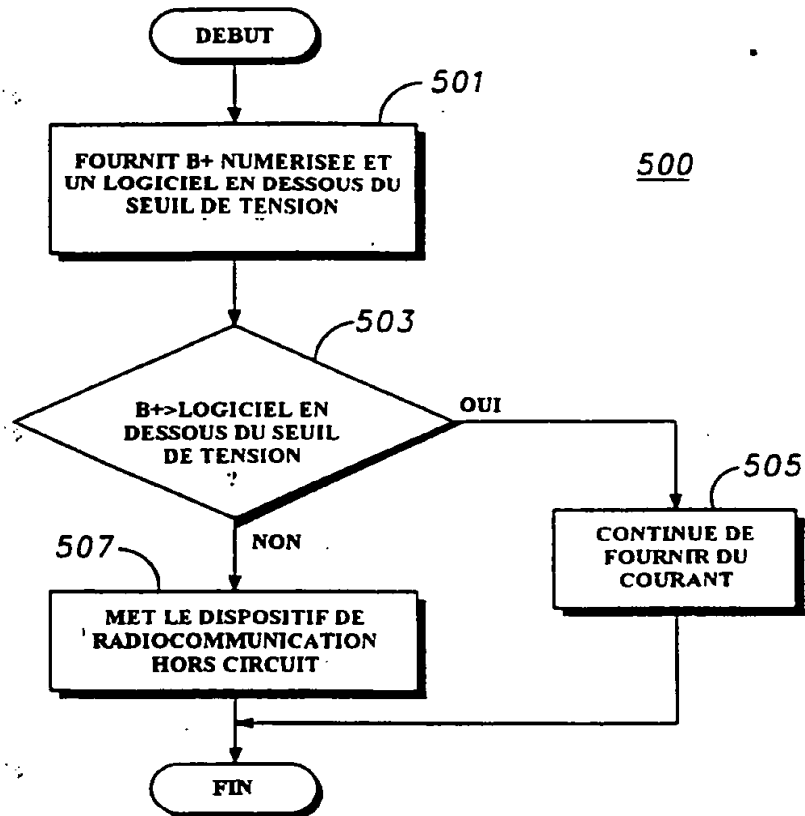


FIG. 5



5 / 5

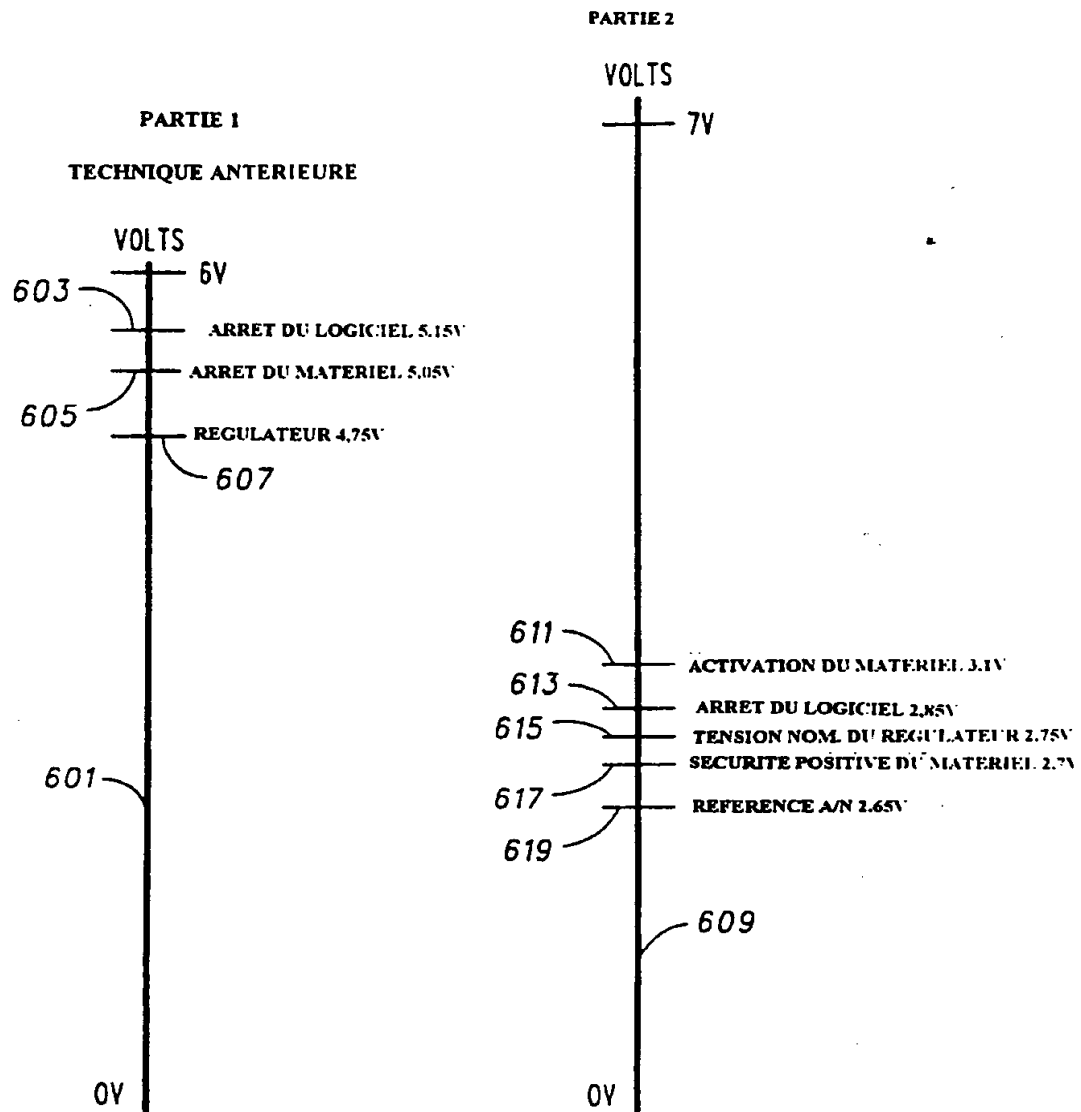


FIG. 6



Abstract

FR-2734910 A; The device includes a voltage regulator, which delivers a reference signal, and an analog digital converter (CAN) which digitises the voltage signal collected from the battery. The digitised signal is then compared with the reference signal and if below it the supply to the electronic equipment containing the battery is cut-off. In addition when the electronic equipment is in use the battery voltage is compared with a second voltage threshold. This protects the battery against damage that can be caused by a fault in the monitoring circuit. If the equipment is not in use the battery voltage is compared to a third threshold value which ensures that the equipment can be used when required.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**